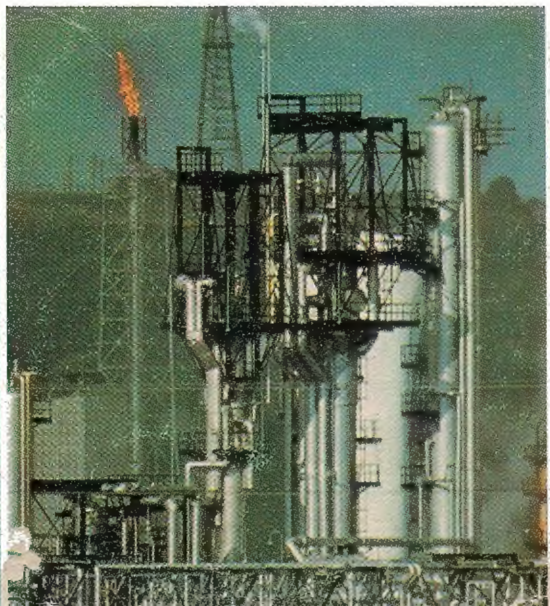


الطاقة

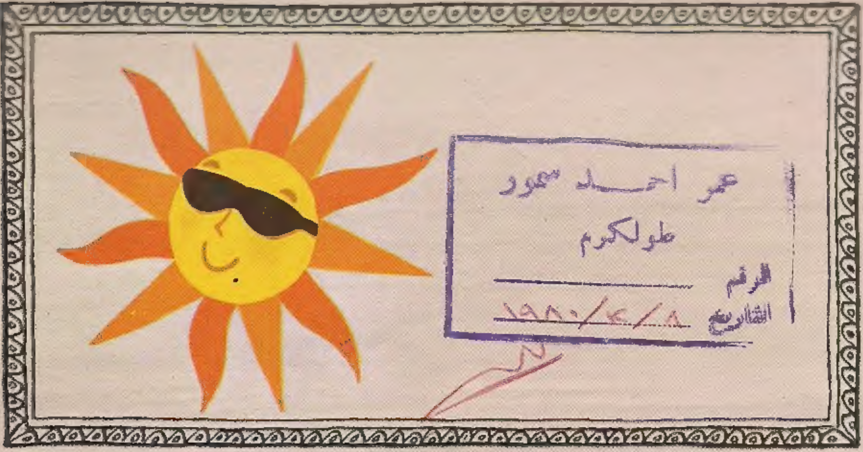






دار المشرق
ص.ب: ٩٤٦، بيروت - لبنان







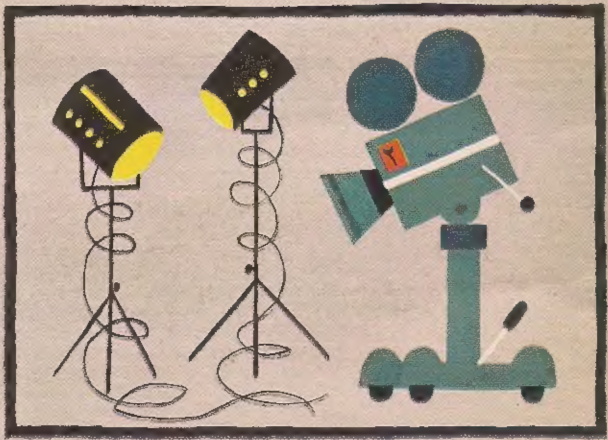









IN





نبيل وزينة يقدّمان





الطاقة



« نبيل وزينه »

مجموعة قصص حديثة ذات طابع علمي مشوّق ، نقدّمها لأبنائنا الصغار منهم والكبار ، فيجد فيها الأولون معظم التخيّلات التي يكونون قد جسّدوها اشكالاً غريبة على حيطان ملاعبهم وبيوتهم ، ويرى فيها الآخرون مختلف التطلعات التي ترنو اليها الحياة بين مرحلتي الطفولة والبلوغ ؛ وهذا لشعورنا بأن المكتبة العربيّة ، على الرغم من وفرة مصنّفاتها ، لاتزال تفتقر الى نتاج تتوجّه محتوياته نحو أجمل مراحل العمر وأبهجها .

من هنا كان إقدامنا على تعريب هذه المجموعة المزينة بالرسوم الجميلة والغنيّة بالمواضيع المتعدّدة الأهداف ، ومن بينها ذاك الذي يسعى اليه عالم اليوم : « الموضوع العلمي المبسّط » . ونحن لم ننس ، في عملنا هذا ، أن من بديهيّات واجباتنا جعل لغة هذه القصص متجاوبة مع مفاهيم الطفولة وقدرتها على الاستيعاب من جهة ، وموسّعة للمعلومات التي تكون قد اختزنتها مرحلتا المراهقة والنضوج من جهة ثانية .

توفيق يونس



ISBN 2-7214-5937-6

التوزيع : المكتبة الشرقية ، ساحة النجمة ، ص. ب. ١٩٨٦ ، بيروت ، لبنان



الاستماعُ إلى الراديو ومُشاهَدَةُ البَرامِجِ التِّلفزيونيّة ، ثم قراءةُ الجَرائِدِ اليوميَّة وما إليها ، هِيَ أَهمُّ ما يرتاحُ إِلَيهِ نبيل وزينه . غيرَ أنّ ما أَخذَ يَلفِتُ انتباهَهُما في الفَترَةِ الأَخيرَةِ هو ذلك النِداءُ الذي أَخذَتْ وَسائِلُ الإعلامِ تَتَناقَلُه بكَثْرةٍ والذي يُتلخَّصُ بكَلِماتٍ أَربع وهي : «اقتَصِدوا في استِعمالِ الطاقَة» .

– لَيْسوا على خطإٍ ، قالَتْ زينه ، يَنْبَغي الاقْتِصادُ في اسْتِعمالِ الطّاقَة .

– ولماذا ، أَجابَها نبيل وهو يَضَعُ جَريدَتَهُ جانِبًا .

– لِأَنَّهم يُطالبونَنا بهذا بِإلحاحٍ ... وهذا سَبَبٌ كافٍ على ما أَظنّ .

– أَن نُقَلِّلَ من استهلاكِنا للطاقة ، هذا أَمرٌ قد يكونُ ضَروريًّا ، أَجابَ نبيل وهو يَهزُّ رَأْسَه موافِقًا ، إنّما المُشكِلَةُ تَبقى في المَقدرَةِ على تَوضيحِ هَذِهِ النَّصيحَة .

– لَديَّ فِكرَة ، هَتَفَتْ زينه ، لماذا لا نَستَوضِحُ الأَمرَ صَديقَنا المُهندس السَيِّد هادي ، فقد يَكونُ قادِرًا على إِفْهامِنا المَقصودَ من هَذِهِ النَّصيحة .

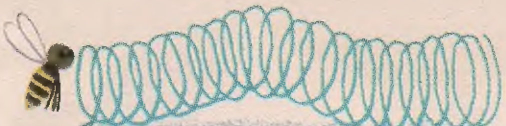
يَقَعُ مَنزِلُ السيِّد هادي على خُطُواتٍ من بيتهما . وما إن وَطِئَتْ أَرجلُهما عَتَبَتَه ، حتى كانتْ أَسْئِلَتُهما تَنهالُ عَليهِ وَكَأَنَّها مُفرقِعات .

– على رِسلِكُما أيُّها العزيزان . إِنَّما يَجبُ قَبلَ أَنْ نَمْتَدِحَ الاقْتِصادَ وَنَتَغنَّى بِهِ أَن نَعرفَ كَيفَ نُعايِشُهُ ، وهَذا لا يتمُّ إلاّ بَعدَ تَفهّمِنا الكامِلِ لِكَلِمة «طاقَة» ، فهيّا واتبعاني لأَشْرَحَ لكما معنى هذه الكلمة ...





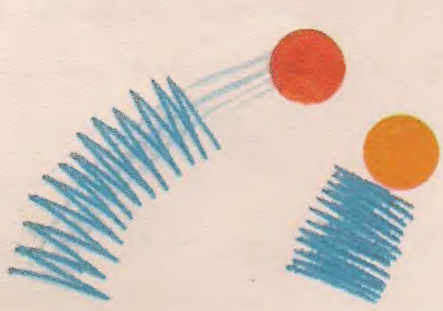
الطاقة هي القوة التي تتكوّن من فعل قادر على ابداع عمل آليّ معيّن ، وهذه القوة تستطيع ان تولّد الحركة ، الحرارة أو الضوء . إن كمية معينة من الطاقة هي ضرورية لرفع ما وزنه ١ كلغ ، أما لرفع ٥ كلغ مثلاً فكمية الطاقة اللازمة هي حتماً أكبر.



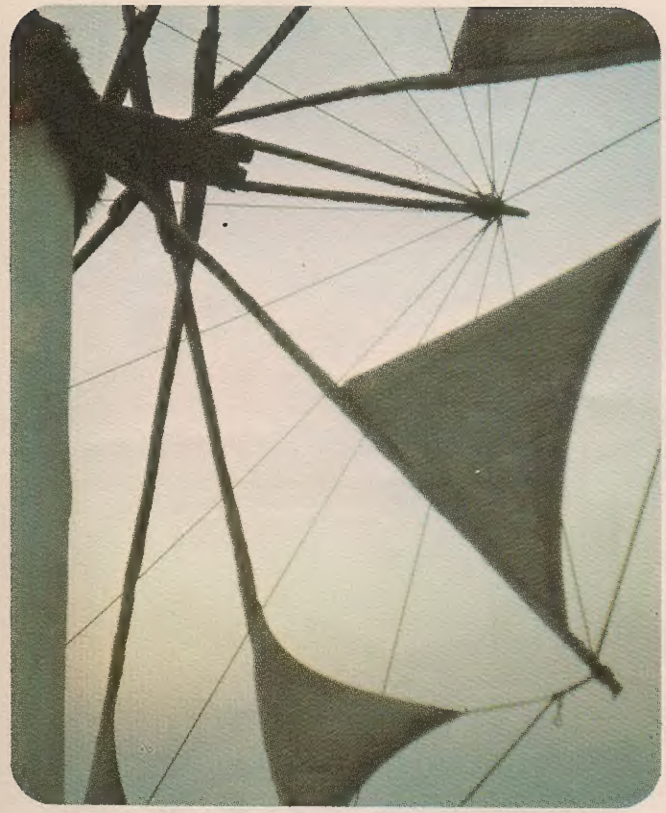
إن جسمًا بسيطًا يستطيع أن يستوعب كمية مختلفة من الطاقة الآلية ، وهذه هي حال النابض الفولاذي مثلاً .



إضغط النابض ما بين الإبهام والسبّابة .



ضع كرةً على النابض المضغوط ما بين إصبعيك ثم حرّره بشكل سريع فترى أن الكرة قد قُذفت بعنف شديد . وفي هذه النتيجة تعريفٌ بسيطٌ لاستعمال الطاقة .



ما هيَ الطاقة؟

اِصطَحَبَ المُهندسُ صَديقَيْنا وبَدَأَ يَشرَحُ قائِلاً :

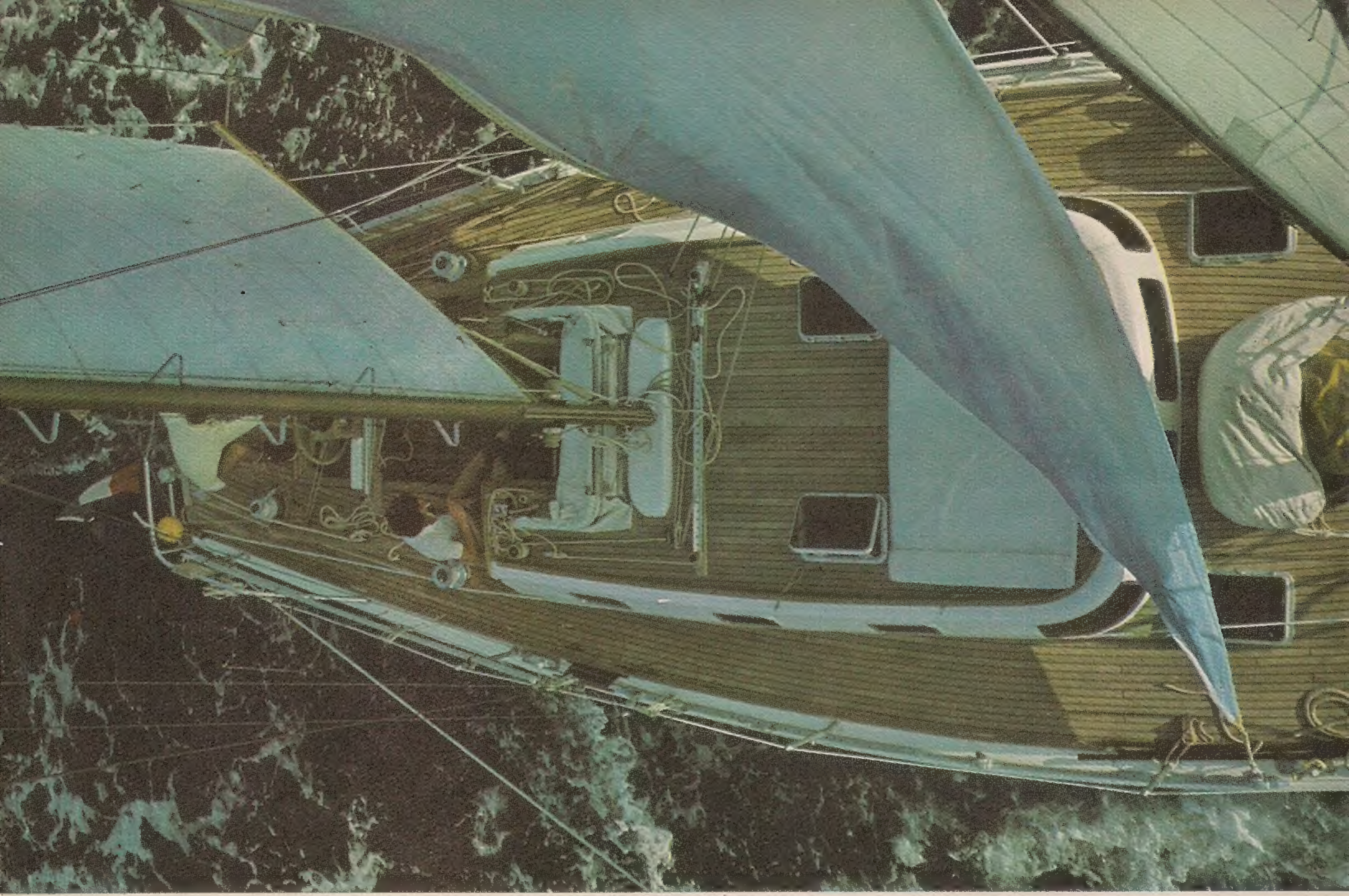
– في أَيامِنا أَخَذَ الإِنسانُ يَستعينُ بالآلاتِ المُعَدَّةِ لتَنفيذِ الأَعمالِ الكَبيرة ، ومن بَيْنِها رَفْعُ الأَثْقالِ الضَّخْمَةِ ونَقْلُها إلى حَيْثُ يَشاء. ولكَيْ نُدْرِكَ ما تُقَدِّمُهُ لنا الطاقَةُ ، يَجبُ أَن نرجَعَ إِلى العُهودِ التي لم تعرفْ مِثْلَ هذهِ الآلات.

– إلى عَهدِ الفَراعِنة مثلاً؟

– بل إلى ما قبلِ ذَلِك ، إلى الزَّمَنِ الذي لم يكُن يَملِكُ فيه البَشَرُ غَيرَ قُوَّةِ عَضَلاتِهِم وصَلابَةِ أَرجُلِهِمْ .

– أَلم تكُن لَدَيهِم عَرباتٌ تَجرُّها الجِياد؟

– كَلاَّ ، فالإِنسانُ لم يَبدأْ باستِخدامِ الحَيَواناتِ إلاّ بَعدَ فَتراتٍ طَويلةٍ من وجودِهِ. ثمّ استَنْبَطَ الدَّواليبَ المُجهَّزَةَ بشَفراتٍ تُديرُها تَيّاراتُ المياهِ فتطحَنُ الحُبوبَ. وعَمَدَ إلى التحكُّمِ بالرِّياحِ فَوَظَّفَها في إِدارَةِ الأَشرِعَةِ وتَحريكِ مَراوحِ الطَّواحين.



في الزمن البعيد اعتمد الرجال الرياح كطاقة في دفع مراكبهم . وكانت الشراعيات وحدها قادرة على اجتياز المحيطات وذلك قبل اختراع الآلات المروحيّة . أما في عصرنا الحاضر فان معطيات تلك الطاقة لم تعد مستعملة الاّ في مراكب السباق وبعض سفن الرحلات السياحيّة .

وقَدْ أَخَذَ غزوُ الطَاقَةِ انطِلاقَتَهُ العِلميَّةَ منذُ تِلكَ الحقَبَة ، وأَصبَحَ على كلِّ بَاحثٍ أَن يبذِلَ جَهدَهُ في استِنباطِ الوَسائِلِ التي هي أَكثرُ توفيرًا لسَعادَةِ حياتِنا واغنائِها .

– هُنا قالَ نبيل مُجازِفًا : أَرى أَنَّ الطاقَةَ هيَ قُوَّةٌ طَبيعيَّةٌ يَستَخْدِمُها الإنْسانُ لِراحَتِهِ ومَنفعتِه .

– أَجل ، بل في كُلِّ حَرَكَةٍ واتِّصالٍ وتَدفِئةٍ أو إنارَة .

– وهُنا تدخَّلتْ زينة قائِلة : الكهرباءُ ليستْ قُوَّةً طبيعيَّةً فهيَ تُصْنَعُ في مَحطَّاتِ التوليد .

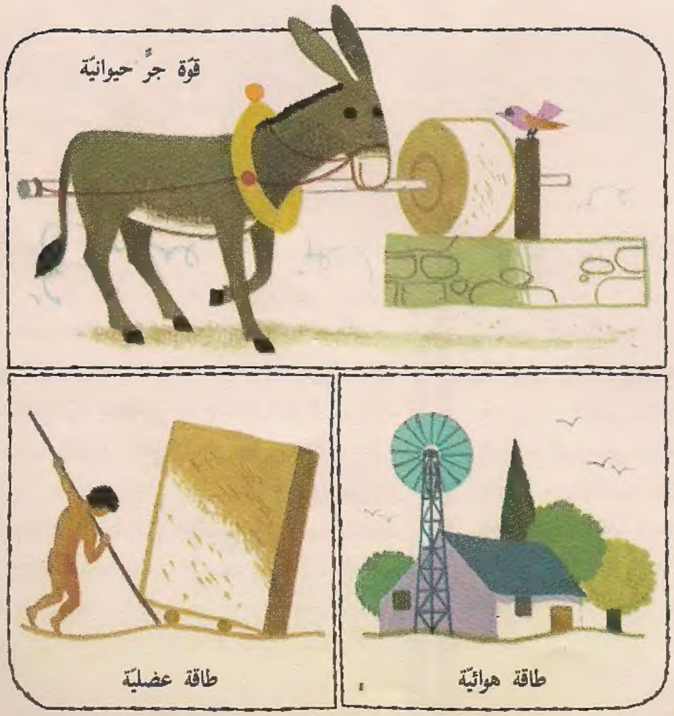
– صحيح ! وَلكِنْ بمُساعَدةِ أَيِّ شيءٍ تُنْتَجُ الكَهرباء ؟

– بالفحمِ حيناً وبالماءِ أو النّفطِ أَحياناً ...

– وبالذرّةِ أَيضًا ، أَضافَ المُهندِس ، ولِذا فهيَ تَتَولَّد ، وإِنْ بطَريقَةٍ غيرِ مُباشَرَة ، مِنَ المصادِرِ الطبيعيَّةِ للطاقة .

– وهل ثمَّة مصادِرُ عَديدة للطاقَة ؟ سأَلَ نبيل .

– أَجل ، غيرَ أَن المُستعمَلَ فيها ليسَ كثيرَ العَدَد .



أهم مصادر الطاقة التي يستخدمُها الإنسان



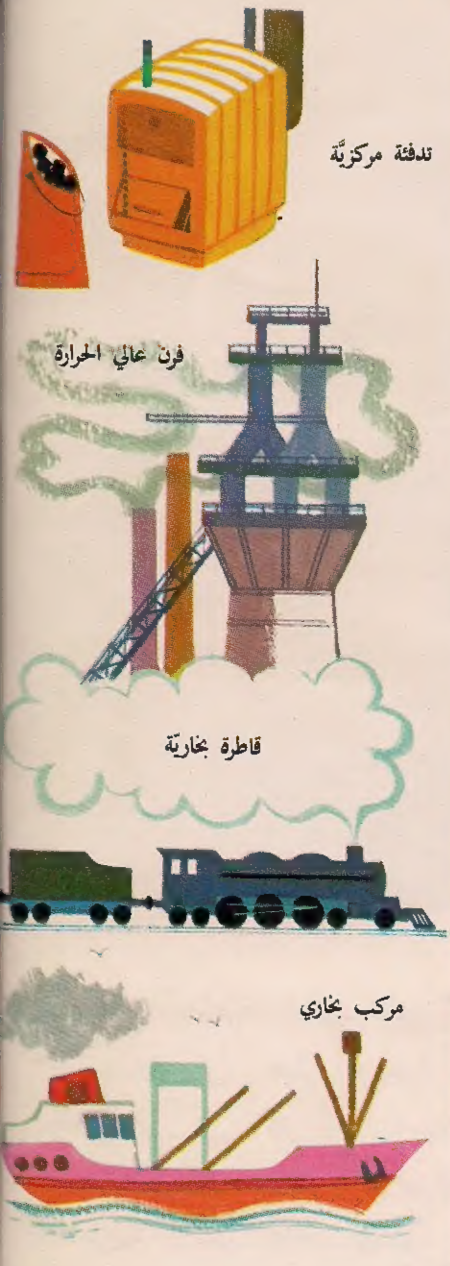
الرِّيح

إنها مصادر طاقة ضعيف نسبيًّا . وأكثر استعمالاته الآن هي في المجالات الصناعية . فبعد أن أدارت الريحُ دواليب الطواحين قرونًا عديدة لم تعد تستعمل اليوم إلا في دوران الدواليب الهوائية المستخدمة في تشغيل مضخات الريّ ؛ كما ان الابحار بواسطة المراكب الشراعية – وهو من الرياضات المحببة لملء اوقات الفراغ – يبقى المجال الأرحب لاستخدامها سواءً اتمَّ ذلك في الرحلات السياحية أم في السباقات .



المياه

المقصود هنا ، بالدرجة الأولى ، مياه المجاري التي تنتج طاقة ذات أحجام مختلفة : آ – قوّة التيار التي تدير ، كهربائيًا ، دواليب الطواحين النهرية . ب – تعبئة الخزّانات التي تسمح برفع أو بخفض أثقال كبيرة (السدود مثلاً) . ج – خزّانات المياه التي تبلغ قوّة الطاقة المتولّدة من مخارجها حدًّا كافيًا لتشغيل المحرّكات .



الفحم

منذ زمن بعيد وهو يستخدم لطهوِ الأطعمة وتدفئة المساكن وتسيير وسائل النقل المجهّزة بآلات بخاريّة ، غير أنَّ مجالات استخدامه الأكثر استعمالاً في وقتنا الحاضر هي الأفران ذات الحرارة العالية ، ثم مسابك المعادن ومصانع الفولاذ والمحطات الحرارية لتوليد الكهرباء .



الغاز

للغاز استعمالاته الشائعة وهي بشكل خاص : ١ – منزليًّا : طهو الأطعمة ، انتاج المياه الساخنة ، تدفئة المساكن. ٢ – صناعيًّا : أعمال الصهر ، معالجة المعادن وتطويعها . يلي ذلك التدفئة والتجفيف في بعض الصناعات : صناعة الخزف على أنواعه ، صناعة الزجاج ، صناعة النسيج ، صناعة التراىة الخ ... كما انه يغذي الكثير من المحطّات الكهربائية والعديد من أفران المحترفات الفنية وما إليها .



النّفط

أهم المصادر الحديثة للطاقة ، وهو يُستخدم اولاً : كوقود في شكل بنزين ، مازوت أو كيروسين . وهو يغذّي أكثر محرّكات وسائل النقل وأجهزة الحفر والمراكب والطائرات . ثانيًا : كمادّة احتراق (مازوت مثلاً) لتشغيل حرّاقات المراجل الصناعيّة أو المنزليّة ، ثم الأفران والمحطات الكهربائية .



الذرّة

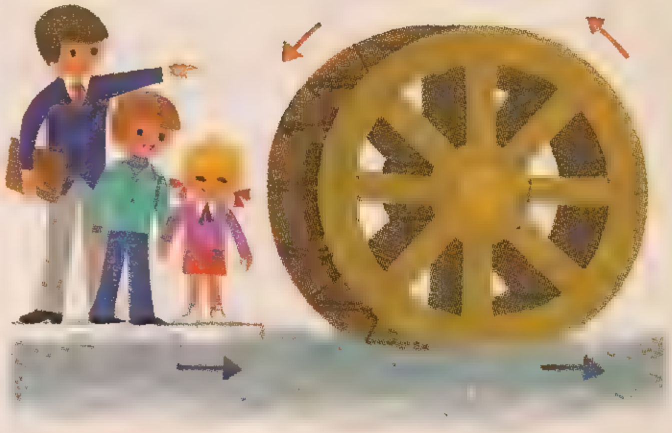
وُضعت قيد الاستهلاك منذ سنوات عديدة ، غير ان استعمالات طاقتها النووية لا تزال جدّ محدودة نظرًا للأخطار التي يولّدها الاحتكاك أو المجاورة المباشرة لوسائل توليدها . وفي ما خلا القطاعات العسكرية فإن استخدام هذه الطاقة ينحصر حاليًّا في بعض المجالات الطبّية (الطب الشعاعي في مختلف فروعه) ثم في توليد الكهرباء من المحطات النووية

سَدّ منطقة ڤردون Verdon في فرنسا





إن شفار المراوح الضخمة في توربينة ما ، تحرّك بواسطة ضغط المياه ، مولّدات جبّارة لتيّار كهربائي مناوب . وعمل هذه الشفار هو أشبه ما يكون بعمل شفار دواليب الطواحين النهريّة القديمة .



مياه الجدول واحدة من مصادر الطاقة

– تَذكّرتُ الآنَ ، هَتَفَ نبيل فَجأَة ، تِلكَ الزيارَةَ التي قُمنا بِها في الصّيفِ الماضي الى الطاحونَةِ القَديمَةِ. وأَضافَتْ زينه : وأَنا لا أَزالُ أَتَنشّقُ رائِحَةَ الطَّحينِ التي كانَتْ تَتَصاعَدُ من شَقِّ البابِ المُنفتِح قَليلاً .

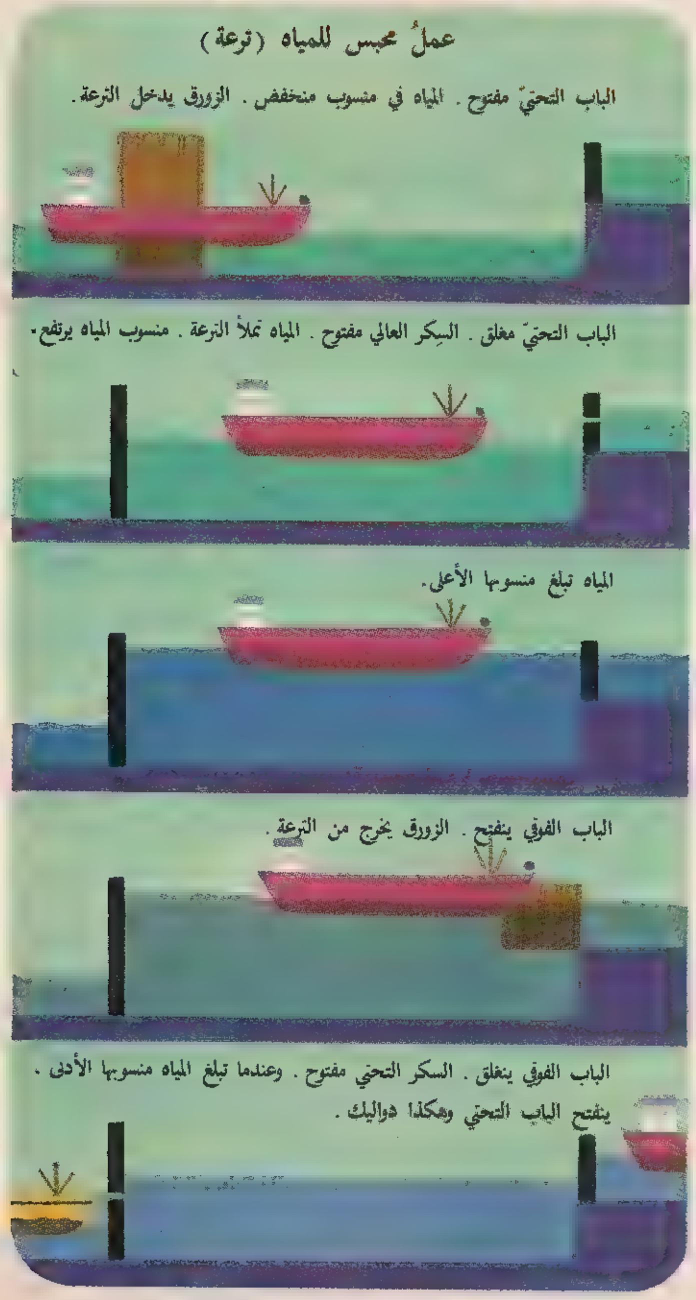
– لَقد شرَحَ لنا الطحّانُ كَيفَ أَنَّ التّيارَ المُنبعِثَ من مَجرى الجدوَلِ يَتوصَّل ، وهُو يَضغَطُ على فَراشاتِ الدَواليب، إلى تَحريكِ الآلَةِ التي تطحَنُ الحَبّ .

– إنَّ لمجاريَ المياهِ قُوّةً أَكيدة ، أَضافَ المُهندسُ هادي ، وذلِكَ لأَنَّ مياهَها عِندما تَنحَدِرُ في الفُتحاتِ المُعدَّةِ لها في جَنبِ السّدودِ التي تَحصرُها ، إنّما تُشكّلُ طاقةً عَظيمةً تَقوى عَلى تَشغيلِ أَضْخَمِ المُحرّكاتِ الكَهرَبائيّةِ التي تُنتِجُ الطاقَةَ المتولِّدَةَ من تلك المحرّكات .

– وهَذِهِ السُكورُ « الهويسات » ما دورُها هُنا أَيُّها السيِّد ؟

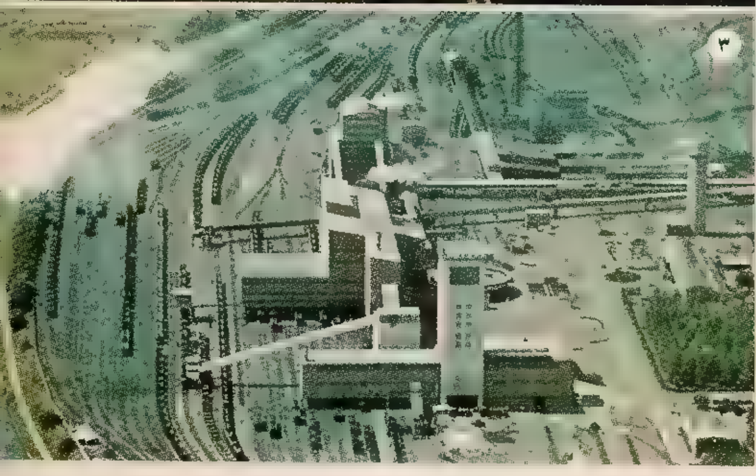
– إنَّها مَصاعدُ بَسيطةٌ يَنحَصِرُ دَورها في رَفعِ الزّوارِقِ وإِنْزالِها بَعدَ فَتحِ الأَبوابِ والمنافِذِ أَمامها .

– أَنَوعٌ ثانٍ مِنَ المصاعِد؟ إلى السيَّارَةِ إذن !









الصُّوَر : ١ – فحم « الكوك » يُفرِغ سبائك متوهجة في الفرن الذي يصنعه ، أصلاً ، من الفحم الحجري . ٢ – استخراج الفحم الحجري في ممرٍّ أحد المناجم . ٣ – منجم الفحم الحجري في مقاطعة الـ« پا–ده–كاليه » بفرنسا .



الفحم

– ألا يَزالُ الإنسانُ يَستَهلِكُ الكَثيرَ مِن الفَحْمِ ؟

– إنَّ الإنتاجَ السَّنويَّ العالَميّ يَبلغُ حاليًّا المليارَيْن ونصفِ المليارِ طُنّ تقريبًا. ويُسْتَهلَكُ في الصِّناعاتِ الضَخْمةِ بنوعٍ خاص. وَلعلَّ هذا الرقمَ يُرينا عَظَمَةَ الخَدماتِ التي يُقدِّمُها لنا هذا المصدَرُ الهامُّ للطاقَة .

– هذا هائِل ! وَلكِن هُناك ما يُدعى « الفحمَ الحَجريّ » فأيُّ شيءٍ هو أيُّها السيّد؟ سَأَلَتْ زينه بدورِها .

– إِنَّهُ يُشكِّلُ أَكثريةَ الفَحمِ المُسْتَخرَجِ من المَناجم، أما المُتبقّى منهُ فيُعرف بـ« اللّينيت » أي الخَشَبِ المتفحِّم . وعِندَ تَقْطيرِهِ نَحصلُ على ما يُعرفُ بـ« فَحمِ الكوك » وهوَ الوَقودُ المُفضَّلُ في تَشغيل الأَفرانِ ذات الحَرارَةِ العاليَة .

فرن ذو حرارة عالية

الذَوَبان (الحديد الخام المصهور) ينتج في فرن عالي الحرارة، وهو يستخرج من الطبقات الأرضيّة التي تحوي معدن « الكوك » ومن مناجم الحديد وبعض أنواع التربة الكلسيّة. ولانتاج طن واحد يستهلك الفرن العالي الحرارة مقدار ٥٥٠ كلغ من فحم الكوك.

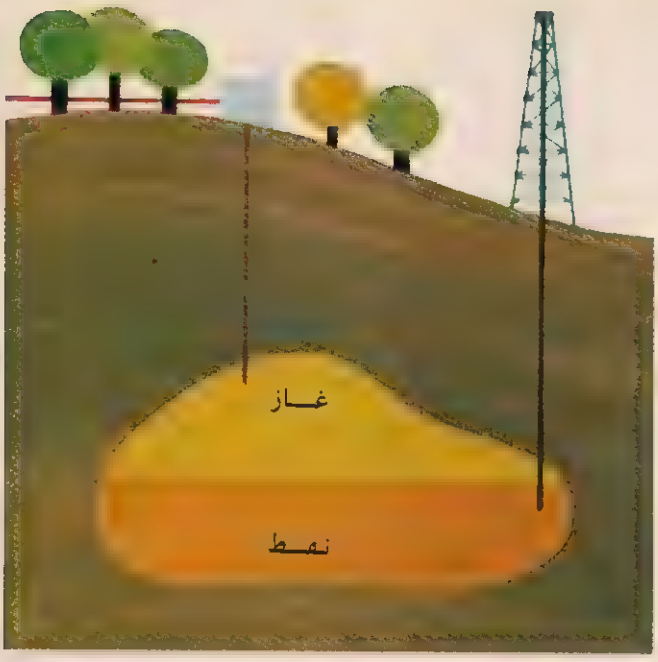
الغاز الطبيعي

للغازِ الطبيعيِّ فَعاليَّةُ الفَحمِ تَقريبًا ، وهُو يَتولَّدُ عادةً عبرَ مَلايين السِّنين في طَبَقاتٍ من التُربَةِ الصَلصاليَّة ، ويتكوَّنُ ، أَساسًا ، من غازِ المُستَنْقَعاتِ والمَناجم . وعِندَما يُستخرَجُ من جَوفِ الأَرض يُصفّى ثمَّ يُنقَلُ إلى أَماكن استعماله .

– كالنِّفط ؟ بواسِطَة الأَنابيبِ مَثلاً !

– أَجـل ، إنما بفارقٍ بَسيطٍ وهُوَ أَنَّ أَنابيبَ نَقلِ الغازِ تُمَدُّ دائمًا تَحتَ الأَرض . وإذا ما أُريدَ نقلُهُ عبرَ البحار فيُعبَّأُ في سُفنٍ تُدعى ناقِلاتُ « غاز الميتان » ، وفي سُيولةٍ تَتَدنّى نِسبتُها إلى ما دونِ الـ ١٦٠ دَرَجة ، الأَمرُ الذي يَجعلُ حَجمَهُ أَقلَّ ٦٠٠ مرَّةٍ تقريبًا .

– ويَجمعونَهُ تَحتَ الأَرض بضخّه على عُمقٍ مئاتِ الأمتار، ويُستَعْمَلُ في الصِّناعةِ وما إليها .

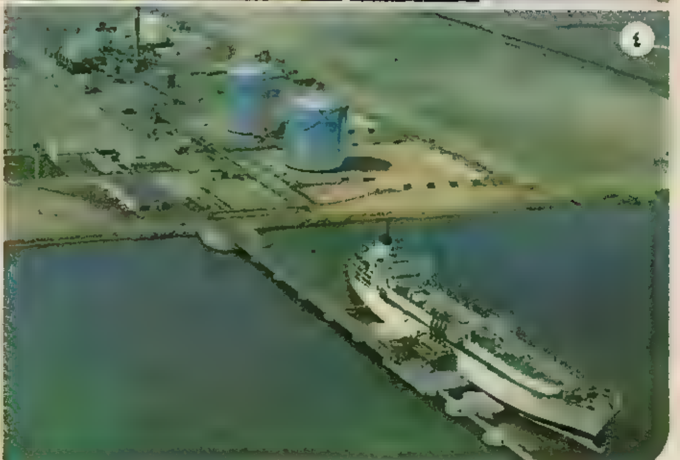


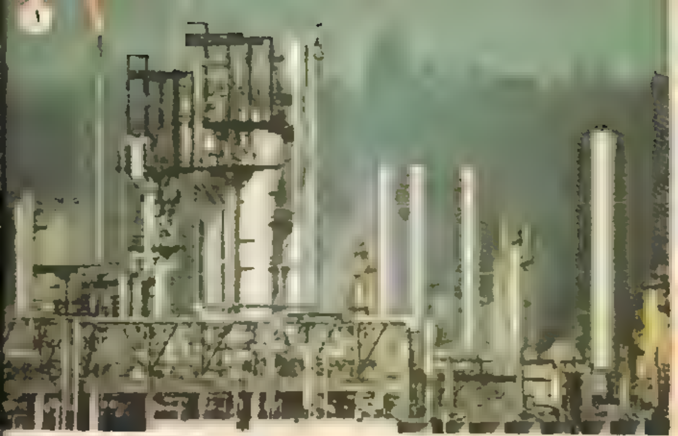
الصُّوَر: ١–طهوٌ على الغاز في أحد المطاعم . ٢– صنع الزجاج بواسطة نفّاثة غازيّة تستعمل في الصناعات الإلكترونية . ٣– تجفيف حبر المطابع ويتم غالبًا بواسطة أضواء تنبعث من مصابيح تعمل على الغاز. ٤– ناقلات بحرية للغاز وهي تفرغ حمولتها في أحد الموانئ.


٣


٢


١


٤

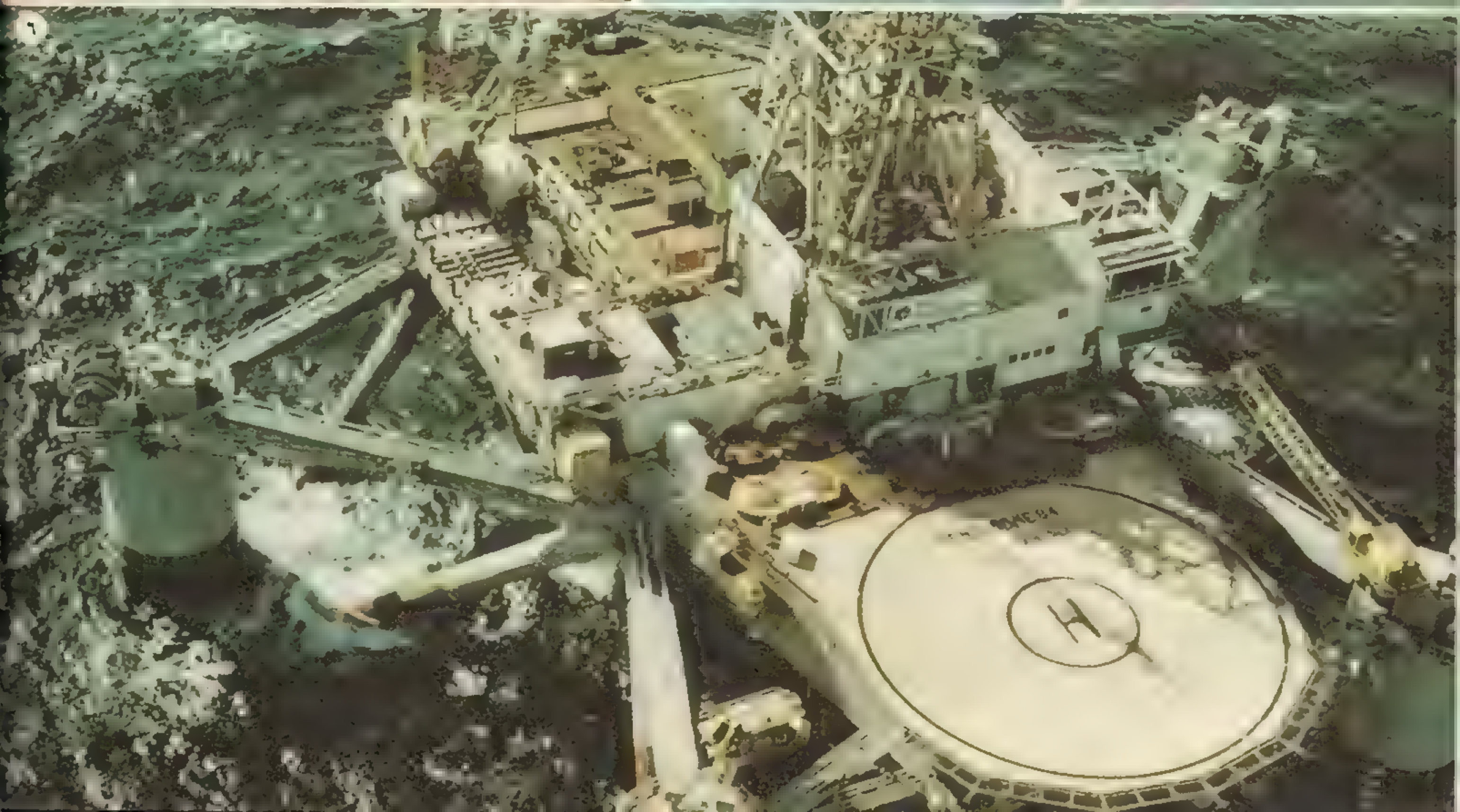

١


٢


٣


٤


٥


٦

مبدأُ عمل محرِّكٍ ذي احتراقٍ داخليٍّ مألوف

الشوط الأول

القبول : صمّام القبول مفتوح، المكبس ينزل ، جاذبًا داخل الاسطوانة ، جرعة تحتوي على مزيج من الهواء والوقود.

الشوط الثاني

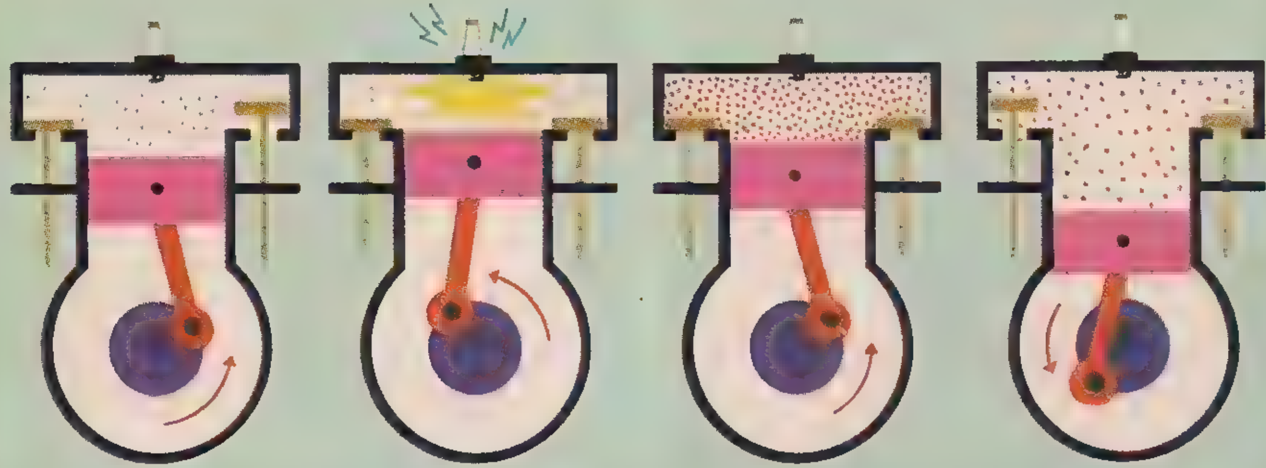
الضغط : الصمّامات كلّها مقفلة ، المكبس يرتفع داخل الاسطوانة وهو يضغط ، بعنف ، مزيج الهواء والوقود.

الشوط الثالث

الارتخاء : الصمامات كلها مقفلة ، الشمعة تحدث شررًا . إنه احتراق المزيج الذي يدفع بالمكبس إلى الأسفل .

الشوط الرابع

الانفلات : صمّام الانفلات مفتوح ، المكبس يصعد طاردًا الغاز المحترق، ثم تعود الدورة فتتكرر من مجديد.



النِّفطُ مادّةٌ تولِّد طاقَةً ميكانيكيّة

– لماذا يَحتلُّ الكَلامُ على النِّفطِ مكانَ الصَدارَةِ ؟ ولماذا تَتَناوَلُ وَسائِلُ الإعلامِ هذا الأَمرَ بشيءٍ من الجَذَعِ ؟ سأَلَ نبيل .

– لِأَنَّ النِّفطَ يُشكِّلُ في أيّامِنا – أَجابَ المُهندس – المَصدَرَ الأَهَمَّ للطاقَةِ المُستعمَلَة. فهُوَ يُستَخدَمُ في تَشغيلِ وَسائِلِ النَّقْلِ وإنتاجِ الكَهرباء، وفي هذا المَجالِ الأخيرِ فَهُوَ يُؤَمِّنُ لا أَقَلَّ من نُصفِ حاجاتِ العالَم .

– لقدْ أَخْبَرَتْنا المُعَلِّمَةُ أَنَّ احتياطِيَّ هذا السّائِل هُو في تَضاؤلٍ مُستمر ، وأَنَّ اليَومَ الذي يَتَعذَّرُ فيهِ استِخراجُهُ من جَوفِ الأَرضِ لم يَعُدْ كَثيرَ البُعْد.

قَدْ يَكونُ كلامُها صَحيحًا لِأَنَّ حُقولَ النِّفطِ المُستَمَرة أَخذتْ تُعاني شَحًّا. وقَد عَمِدَ الباحِثونَ مؤخَّرًا إلى استِخراجِهِ من أَعماقِ المُحيطاتِ بوَسائِلَ باهِظَةِ التكاليف، الأَمرُ الذي فَرَضَ عَلَيْهِم إجراءَ زياداتٍ على أَسعارِه .

الصُّوَر : ١ – أحد المصافي حيث يصفّى النفط الخام ليُصنع منه العديد من المنتوجات المعدّة للاستهلاك : كيروسين ، بنزين ، مازوت ، زيت الخ... ٢ – عمليّة حفر بئر للنفط في نيجيريا . ٣ – عامل يركّز على منصة الدوران العصا العمودية التي تثقب الأرض . ٤ – الكيروسين ، وهو الوقود المشتق من النفط ، يغذي المحرّكات النفّاثة . ٥ – محرّكات مختلف المركبات ، عدا تلك التي تعمل على «الديزل» ، تدور بواسطة البنزين. ٦ – مصطبة حفر مائية في أثناء عملها في عرض البحر .





النِّفط مادةٌ تولِّدُ طاقةً حراريّة

– سَيِّد هادي، ما هُوَ الفرقُ بَينَ الطّاقَةِ الميكانيكيَّةِ والطّاقَةِ الحَرارِيَّة ؟

– إنَّ انفجارَ نُقطَةِ البَنزين أَوِ المازوت داخِلَ أُسطُوانَةِ محرِّكِ سَيارَةٍ ما يُولِّدُ دَورانَ عَجَلاتِها. وهَذِهِ الطاقَةُ المُسبِّبَةُ الانْفِجار تُدعى الطاقَةُ الميكانيكيَّة.

– وَلَكِنْ ماذا عنِ الطاقَةِ الحراريَّة؟ أَضافَ نبيل.

– إِنَّها الناتِجَةُ عَنِ احتراقِ النِّفط، وبمعنًى آخر، الحرارَةُ الناتجةُ عَنِ احتراقِ السَّوائِلِ النِّفطيَّةِ ومُشْتقّاتِها.

– كَعَمليَّةِ تسخينِ مياهِ التّدْفِئَةِ مَثَلاً؟

– أَجل، فإنَّ اشْتعالَ السائلِ المُحتَرِقِ يُسخِّنُ المِياهَ التي تَجري في أَنابيبِ التدفِئَةِ وتَمديداتِها.

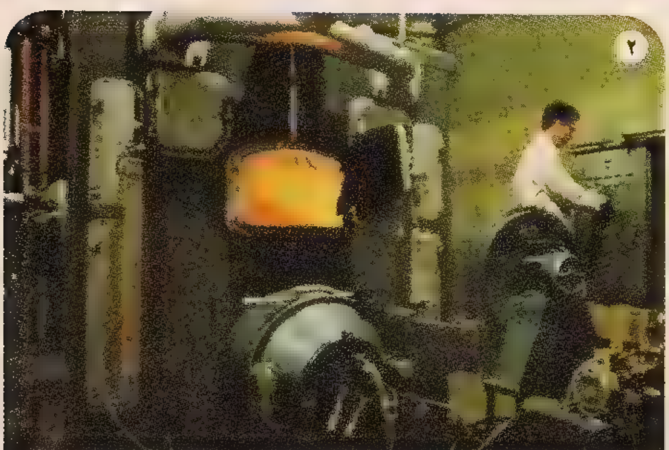
وقالت زينه: أَمِنَ المُمْكِنِ، ايُّها السيِّد، تحديدُ كمّياتِ النِّفطِ التي يَستَهلِكُها العالَمُ سَنويًا ؟

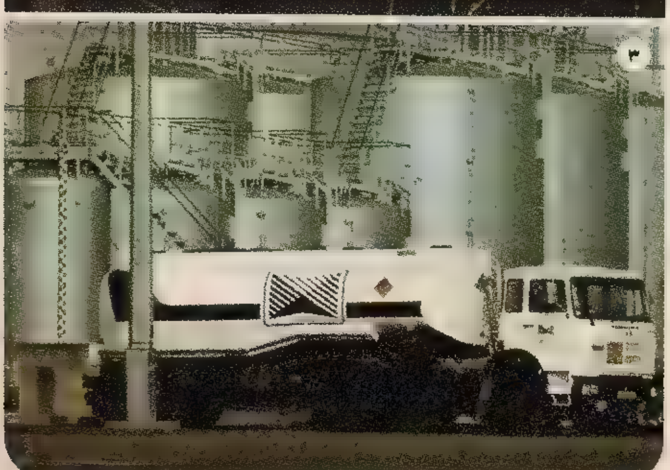
– إنَّها لأَرقامٌ مُذهِلَة: ٢,٧٠٠,٠٠٠,٠٠٠ طُن، أي ما يقارب ٣ مليارات طن، وَثَمَّةَ كميّاتٌ احتِياطيَّةٌ تُقدَّرُ





عمليًا، لم يُستهلك النفط يومًا في مواضع استخراجه . بل انه يجتاز مسافات جدّ شاسعة : بواسطة (١) الأنابيب (٢) والناقلات البحرية قبل أن تعالجه (٣) المصافي ويعود إلى التنقل بواسطة (٤) القاطرات حاملات الصهاريج حتى (٥) خزّانات التخزين حيث يتمّ توزيعه على محطّات البيع بواسطة (٦) الشاحنات – الصهاريج .





الصُّوَر : ١ – منظر ليلي لإحدى المصافي الفرنسيّة حيث يحوّلُ النفط إلى منتوجات أساسيّة . ٢ – محراق على المازوت في أحدِ الأفران الصناعيّة . ٣ – مستودع لخزن النفط المصفّى الذي تنقله الشاحنات – الصهاريج .

بمئةِ مليار طُن .

فَقاطعَ نبيل : إذا كانتْ هَذهِ الأرقامُ صَحيحَة ، فإنَّ مَخزونات النِّفطِ سَتَنْفَدُ مَعَ نهايَةِ الثَّلاثينَ عامًا المُقْبلَة .

– بكلِّ تأْكيد ، إذا لم يَتَمكَّنِ الإنسانُ مِن اكتِشافِ حُقولٍ جَديدَةٍ تَحتَ البِحارِ . والعِلْمُ يَجْهُدُ لاكتِشافِ مَصادِرَ جَديدَةٍ للطاقَةِ وفي طَليعَتِها : الذرَّةُ والطاقَةُ النّوويّة .

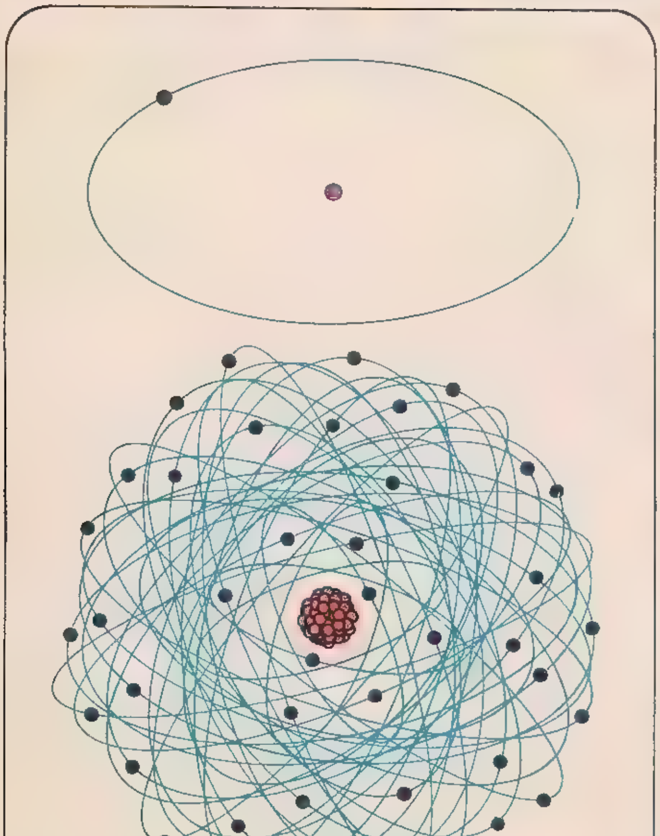
الانتاج العالمي للنفط خلال عام ١٩٧٥

أميركا الشمالية	٥٤٨ مليون طنّ
أميركا اللاتينية	٢٢٢ مليون طنّ
الشرق الأوسط	٩٨٢ مليون طنّ
أفريقيا	٢٢٦ مليون طنّ
الاتحاد السوفياتي والصين	٥٨٠ مليون طنّ
اوروبا	٣٨ مليون طنّ
الشرق الأقصى/أوقيانيا	١٠٧ ملايين طنّ
المجموع	**٢٧٠٣ ملايين طنّ**



قاعة المراقبة في احدى المحطّات النووية في فرنسا

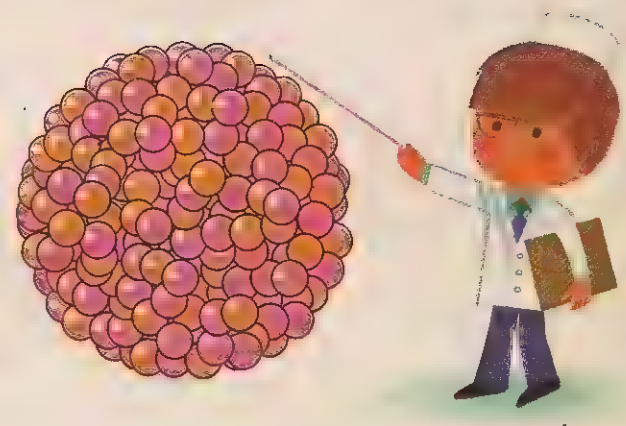
ذرّة خفيفة وأُخرى ثقيلة



الكِبَر والصِّغَر اللامحدودان قد يتماثلان أحياناً . إن حركة انجذاب الالكترونات حول نواة الذرّة تشبه ، إلى حدٍّ كبير ، حركة السيّارات الدائرة حول أحد النجوم . فالمسافة التي تفصل الكواكب التابعة للنجم عن النجم نفسه تعادل ، نسبيًّا ، المسافة الفاصلة بين الذرّات ، وهي مسافة جِد شاسعة إذا ما قيست بحجم الذرة عينها . ثمة معلومات أخرى في هذا المجال هي صعبة التصوّر : مثلاً سرعة دوران الالكترونات حول نواة الذرّة ، فكل من هذه الالكترونات يقوم بـ ٧ ملايين دورة كاملة في الثانية الواحدة . مدهش هو عالم الذرّة هذا ! !



سديم « الجبار » في الفضاء



الذرّةُ غير مَرئيّة ، لكنّها أكيدة الوجود

– إنَّ مُطلقَ بَيْتٍ مُشادٌ من كُتَلٍ مِن الحِجارَةِ أَو الاسمَنْتِ أَوِ القِرميد الخ... وهَذِهِ الكُتَلُ هيَ التي تُؤَلِّف في مَجموعِها وحدَةً مُلتَحِمة. وهكَذا بالنِّسبَةِ إلى جَميعِ الأَجسامِ والعَناصِرِ المَوْجودَةِ في هَذا الكَوْن ، إذ إنَّها تَتألَّفُ مِن عَدَدٍ وافِرٍ مِنَ الجُزئيَّاتِ تُدعى الذرّات.

– حتّى الهَواءُ والماءُ؟

– أَجَل، غيرَ أنَّ هَذِهِ الذرّاتِ هي مِنَ الصِّغَرِ بحَيْثُ تَصعُبُ رُؤيَتُها وَلو تحتَ أَدَقِّ المَجاهِرِ.

– فقَالَتْ زينة وَهيَ تُحمْلِقُ : بما أَنَّ الهَواءَ يَتأَلَّفُ من ذرّات، فلا بُدَّ من أَن نَبْتَلِعَها في أَثْناءِ تَنَشُّقِنا له.

– إنَّكِ تَجهَلينَ عَدَدَ الذرّاتِ التي تَدخُلُ رِئَتَيْ الانسانِ! حَسَنًا، يَستَنشِقُ المَرءُ يا عَزيزتي، مَعَ كلِّ حَرَكَةِ تَنَفُّسٍ يَقومُ بها نِصفَ ليترٍ من الهَواءِ يَحتوي تقريبًا على ٢٥ أَلف مِليار مليار من الذرّاتِ. فإذا كُنتِ تُجيدينَ العَدَّ فاحسِبي العَدَدَ الذي يَستَنْشِقُهُ كُلٌّ مِنا في سَنَةٍ كامِلَة.

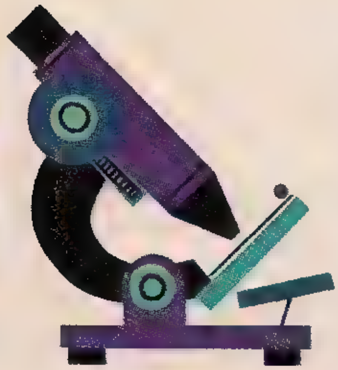
– مِمَّ تَتكوّنُ الذرّةُ وماذا تُشبِهُ يا سيّدي؟

– تَتكوَّنُ من جسمٍ مَركزيٍّ يُدعى النواةُ تَدورُ حَولَهُ، بسُرعَةٍ هائِلَة، جُسَيماتٌ تُدعى كُهَيْربات الإلكترون. وهِيَ تَختَلِفُ في تَركيبِ نَواتِها وفي عَدَدِ الجُسَيماتِ التي تَدورُ حَولَ مَحاورِها المَركزيّة. وَتكونُ الذرّةُ أَكثَرَ أَهمّيَّة (ذرّة ثقيلة) بقَدَرِ ما تكونُ الجُسَيْماتُ التي تَدورُ حَولَها كَثيرَةَ العَدد.



الصّور : ١ – الذرّة هي أصغر من أن تشاهد في المجهر ، إذ إن النقطة الواحدة من الماء تتضمن مئة مليار ذرّة . تصوّر إذًا عدد الذرّات الموجودة في مطلق بحر أو محيط . ٢ و ٣ – منجمان لمعدن الأورانيوم المستعمل في توليد الطاقة النووية ، وجدير بالذكر أن مناجم الأورانيوم هي جدّ قليلة كما أن استخراجه مكلف جدًّا .





الطاقةُ النوويَّة

– لَقد أَعلَمتَنا أَن الذرَّةَ غيرُ مَرئيَّة، وتَدخلُ في تكوينِ جَميعِ الأَجْسام، فَهلْ تَشرَحُ لَنا كَيفَ تُولِّدُ الطاقة؟

– عِندما تَدخُلُ العَناصِرُ التي تُؤَلِّفُ النَّواةَ في صِدامٍ مَعَ نَواةٍ ثانيَة، يَحدُثُ انفجارٌ يُولِّدُ حَرارَة؛ وَهَذهِ العَمَليَّةُ تُدعى انشِطارًا نَوويًّا. وإبّانَ حُدوثِ هذا الإنفِجار يَتَطايَرُ بَعضُ عَناصِرِ الذَّرَّةِ بسُرْعَةٍ تُقارِبُ ٢٠ أَلفَ كلمٍ في الثّانية، فَتَصْطَدِمُ بنواةٍ جَديدَةٍ وَيَحْدُثُ انفِجارٌ هائِل.

– ولَكِنَّ هذا الانْفجارَ الجَديدَ قد يُوَلِّدُ قذائِفَ أُخْرى؟

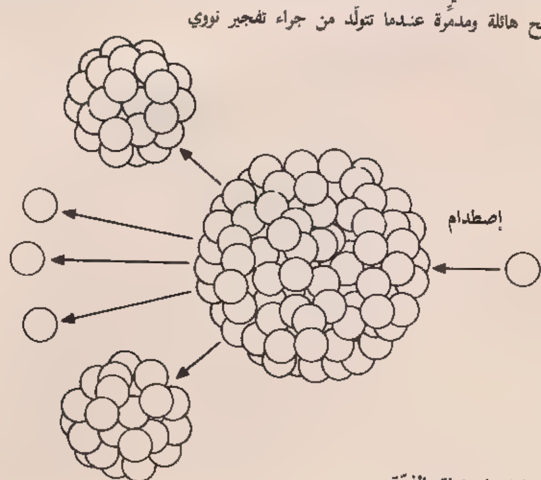
– طَبعًا، وَهذِهِ القَذائِفُ سَتصطَدِمُ بنَواةٍ أُخرى وَهكَذا دواليْك إلى سِلسِلَةٍ لا عَدَّ لِحَلَقَاتِها من الفِعْلِ ورُدودِ الفِعْل. وإذا ما حَصَلَتْ هَذهِ المُسَلسِلاتُ من التَّفجيرِ وَسطَ كَثْرَةٍ مُكَثَّفَةٍ من ذَرّاتِ الأُورانيوم القابِلَةِ للإنشِطار، وإذا ما ساعَدَتْها بَعْضُ الأَساليبِ العِلميَّةِ الحَديثَة، تَبلُغُ قُوَّةُ الانفِجارِ حدًّا مذهلاً.

– أَتُضاهي قُوَّةَ القُنْبلَةِ الذرّيَّة؟

– حَتْمًا، وَلَكِنَّ الطاقَةَ النَّوويَّةَ هِيَ كالنّار، إذا ما أَحرَقَتِ الإِنسانَ وأَهْلَكَتْهُ مِن جِهَة، فهيَ تَستطيعُ، من جِهَةٍ ثانيَة، أَن تُؤَدِّيَ له خَدماتٍ كبيرَة. وها هُوَ الطِّبُّ الحديثُ مَثلاً، يَستَخدِمُ إِشعاعاتِها لإجراءِ شتّى الفُحُوصاتِ ومُعالَجَةِ المَرْضى. كما أَنَّ ثَمَّةَ مُحاوَلاتٍ لاستِخدامِها في تَشغيلِ أَنواعٍ من المُحرِّكاتِ المَعروفَة. وإذا ما تَتابَعَ التَّقَدُّمُ في تَطويرِها، فَسَوْفَ تُسْتَخْدَمُ في كلِّ ما يَتَّصِلُ بالكَهرَباءِ والإِنارَة، وما يُحقِّقُ رَفاهيَةَ الإِنسانِ.



لم يبدع الانسان الإشعاعات النووية ، إنما هي موجودة منذ الأزل ، وبشكل كثيف ، في سائر انحاء الطبيعة . وهي تنطلق من الأجرام السماوية فتخترنها عدّة عناصر أرضية . كما إن المحطات النووية والشاشات التلفزيونية وآلات الكشف الشعاعي حتى النقاط المضيئة في ساعاتنا الصغيرة تطلقها أيضًا . غير أن كمياتها هي في غاية الضآلة بحيث لا يمكنها أن تؤثر في صحتنا ، إنما كمية هذه الاشعاعات قد تصبح هائلة ومدمِّرة عندما تتولّد من جراء تفجير نووي



انفجار نواة الذرّة





مولّد لأشعة « غاما »



معالجة أشعاعية



تصوير اشعاعي



عندما تنفجر النوى الثقيلة تولّد وهجًا يكوّن الاشعاع الذاتي . ومن المحتمل ان تكون التأثيرات الناتجة عن هذا الإشعاع خطرة على الجسم البشري . ولذا وجب علينا أن نتخذ تجاهها ، خصوصًا عندما تتجاوز حدودًا معيّنة ، مقادير من الوقاية ، إنما يمكننا أن نميّز من هذه الإشعاعات الأنواع التالية :
١ – أشعة « الفا » الضعيفة الاختراق والتي تستطيع ايقافها ورقة بسيطة . ٢ – أشعة « بيتا » التي تجتاز عدّة أمتار في الهواء والتي تقوى على ايقافها ورقة من الألمنيوم لا تزيد سماكتها على بضعة مليمترات .
٣ – أشعة « غاما » التي تعبر في الهواء بضعة مئات من الأمتار وتستطيع اختراق الجسم البشري ، إلا أن كثافة ملحوظة من الرصاص أو الاسمنت كفيلة بتخفيف اندفاعها .

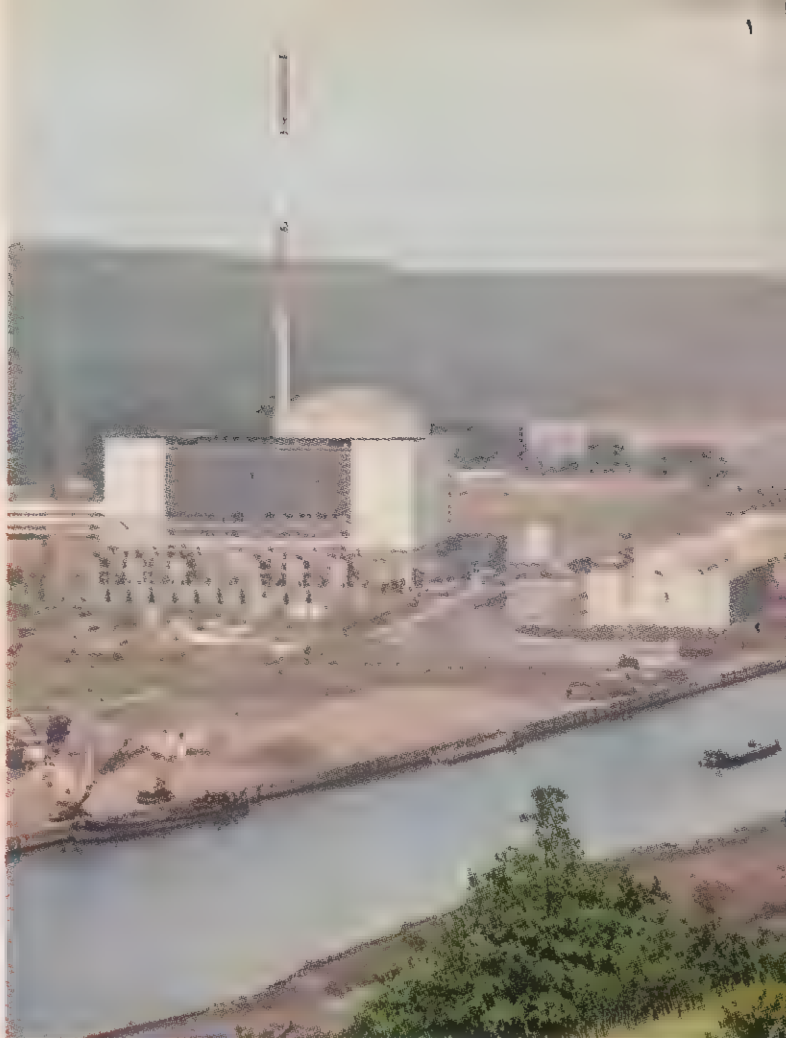


الصُّوَر : ١ – محطة نووية في بلجيكا . ٢ – منظر لواحد من الأحواض المعدّة لتخزين الأورانيوم المتولّد من مفاعل ذرّي ، فبعد إقامة مديدة لعناصر هذا المعدن في مثل هذا الحوض تفقد الكثير من اشعاعاتها الذاتية ولا تعود هنالك أخطار من جرّاء نقلها إلى المعامل التي تعالجها .



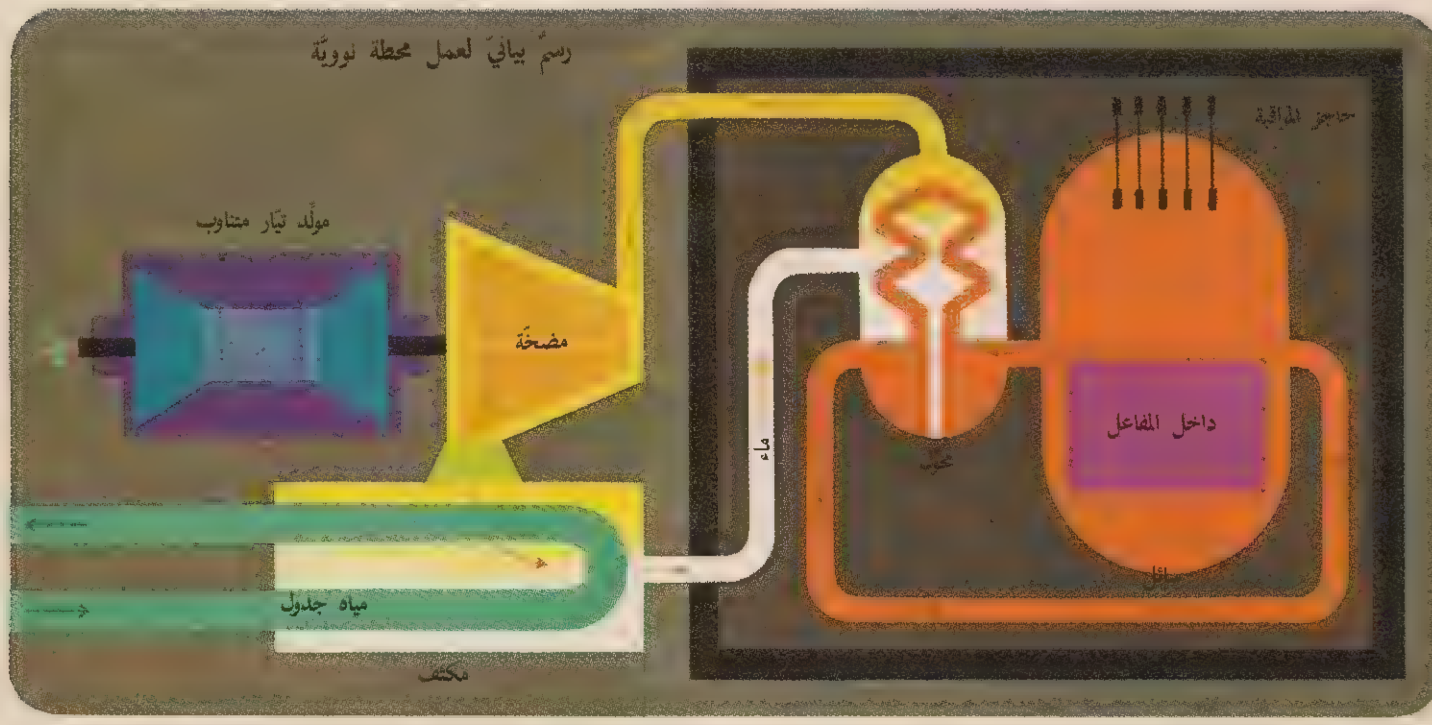
١٥٠ غرامًا من الأورانيوم الطبيعي (خلاصة تربة معيّنة) تحتوي تقريبًا على غرام واحد من الأورانيوم القابل للانشطار والمستخدم في المفاعلات الذرّية وهذه الكمية الضئيلة تطلق طاقة تعادل احتراق طُنّين ونصف الطنّ من الفحم الحجري .







رسمٌ بيانيّ لعمل محطة نوويّة



مبدأ عمل محطة نووية وهو في غاية البساطة : الحرارة المتولّدة من المفاعل الذرّي تنتقل إلى السائل الخازن لها والذي يحوّل ، إلى بخار ، كميات كبيرة من المياه الحارية ضمن دائرة مغلقة . وقبل أن يبرّد هذا البخار بواسطة مياه الجدول ، يدير مضخة مشدودة إلى مولِّدِ تيّار كهربائي مناوب . وبفضل تعدد وسائل الوقاية المركّزة في أماكنها ، تبقى الإشعاعات محتجزة داخل المولِّد .

محطة نوويّة لتوليد الطاقة

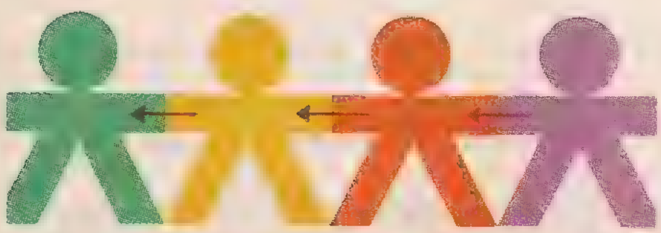
إذا أَردتَ ، نبيل ، أَن تُضيءَ مِصباحَ درّاجَتِكَ فأَنتَ تَستعْمِلُ المُولِّدَ المَعروف بـ« الدينَمو » الذي يَتَحَرَّكُ وفقًا لدَوَرانِ دَواليبِها. أَمَّا في مَحطّاتِ الطاقَةِ الحَرارِيَّةِ فيُستعاضُ عَنِ الدولابِ بـ« توربينة » تُدارُ بِقوَّةِ البُخار.

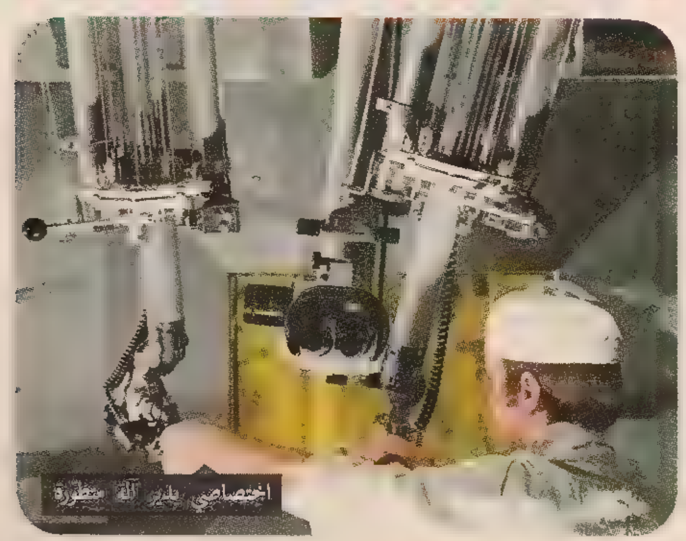
– وَكَيفَ يُولِّدونَ البُخارَ يا سيِّدي؟

– يَتمُّ تَوليدُهُ بواسِطَةِ الحَرارَة، إذ يَلجأُونَ إلى مَراجِلَ ضَخْمَةٍ تُولِّدُهُ تَحتَ تَأْثيرِ وهْجِ الغازِ أَوِ الفَحْمِ أَوِ المازوتِ أو الذرَّة، إنَّما إذا أُريدَ تَوْليدُ طاقَةٍ كَهْربائِيَّةٍ تَكفي لإنارَةِ مَدينَةٍ كباريسَ مثلاً، فالأَمرُ يَتطَلَّبُ عِدَّةَ مُولِّداتٍ ذات تَيّارٍ مُتناوب، تَحتاجُ إلى طاقَةٍ حَرارِيَّةٍ هائِلَةٍ، الأَمرُ الذي لا تُوَفِّرُهُ وَسائِلُ الطاقَةِ التَّقليديَّةِ.

– وما هُوَ السَّبَبُ، أَيُّها السيِّد؟

– إنَّ دواعيَ الإِستِهلاكِ الكَهرَبائيِّ تَتضاعَفُ كُلَّ عَشرِ سَنَوات تَقريبًا. وبما أَنَّ النِّفطَ والفَحْمَ هُما عَلى طريقِ النَّفاد، أَخذَتْ أَكثرِيَّةُ الدُّوَلِ تلجأُ إلى إستِخدامِ الطاقَةِ النَّوويَّة. ولن يَطُلَّ العامُ الأَلفينِ حتى تَحُلَّ مَحلَّ الكثيرِ مِن وَسائِلِ التوليدِ المُستخْدَمَةِ في وقتِنا الحاضِر.





اختصاصي يدير آلة متطورة





بين مختلف أنواع الطاقة تبقى الكهرباء الأكثر استعمالاً عند كلٍّ منا. ويقدّر الاستهلاك الكهربائي عادة بالكيلوواط ساعة. وهذا الكيلوواط ساعة هو حصيلة إضاءة الف شمعة خلال ساعة واحدة. إن معدّل ما يستهلكه الفرد من الكهرباء في فرنسا خلال سنة واحدة هو ٣٥٠٠ كيلوواط ساعة. أما في النروج فيرتفع هذا الرقم الى ١٨,٠٠٠. وهذا الفرق بين الرقمين مردّه إلى عدم تشابه الأوقات المشمسة وتفاوت نسبة الحرارة بين كلٍّ من البلدين. أما الاستهلاك العالمي للكهرباء خلال العام ١٩٧٤ فقد بلغ ما معدّله ٦٠٠٠ مليار من الكيلوواط ساعة.

طاقَةُ اليوم وطاقَةُ الغد

– إنّ حاجَتَنا إلى الطاقَةِ هي في ازدِيادٍ مُستَمِرٍّ. ولِذا باتَ عَلَيْنا أنْ نَستمِرَّ في تطويرِ مَصادِرِها وتَحديثِها. وهُنا تبدو لنا الفائِدَةُ من الأَبحاثِ التي تُحاوِلُ التحكُّمَ بالطاقَةِ الشمسيَّةِ وسائِرِ الطاقاتِ الحراريَّةِ التي يَدَّخِرُ بها الكون. لكنّنا لا نَملُكُ، حاليًّا، غيرَ الطاقَةِ النوويّة.

– فقاطَعَتْ زينه المُهندِسَ قائِلَة: وكَيْفَ نَستطيعُ الاقتِصادَ في استِهلاكِ الطاقَة؟

– نستَطيعُ ذلكَ إذا عَرَفنا كيفَ نُفَرِّقُ بَينَ المَعنى الحَقيقيِّ لِكَلِمَتَيْ «استعمِل» و «بذِّر». أَنْ نُضيءَ قِنديلاً في اللَّيلِ هذا ضروري، أَما أَنْ نَترُكَهُ يَشتَعِلُ في وَضحِ النَّهارِ فهذا هَدْرٌ في غَيرِ محلِّه.

– هنا لاحَظَتْ زينه، وهِيَ الفَتاةُ المُحِبَّةُ للاقتِصادِ، أَنّ توفيرَ الطاقةِ لا بُدَّ وأن يَعني أَيضًا التوفيرَ في المال.



إن احتياجات المدن إلى الطاقة هي في غاية الضخامة . ذلك أن استعمالات السكّان ليست مصدر الاستهلاك الوحيد . فهناك الخدمات العامة ثم الصناعة والتجارة اللتان تعتبران من اكبر مصادر الاستهلاك .

مصادر الطاقة التي هي تحت الدرس

طاقة الحرارة الجوفية : ويُراد بها الحرارة الموجودة تحت سطح الأرض وهي نوعان : ١ – حقول البخار الطبيعي ذات الحرارة العالية ، وقد يستعمل مخزونها للتدفئة السكنية ولانتاج الكهرباء . وهناك العديد من الدول التي باشرت باستخدامها ومنها : ايطاليا ، ايرلندا وكاليفورنيا . غير ان نقطتي الضعف في هذا المصدر هما : الاستفادة المحدودة منه ، ثم عدم وجوده في غالبية بلاد العالم . ٢ – طبقات المياه الحارة الجوفية التي تصل حرارتها إلى ١٥٠ درجة مئوية . وقد تستعمل لانتاج المياه الساخنة ولتدفئة المجمّعات السكنية ولتشغيل العديد من الصناعات . وهذا النوع من الطاقة يَعرف ، حاليًا ، استعمالاً يزيد على ذلك المستخرج من البخار . كما أن ثمة أبحاثًا ترجّح تطويره وتنميته في المستقبل .

الطاقة الشمسية : وترتكز على تحويل أشعة الشمس إلى كهرباء بواسطة آلات تعرف بالخلايا الكهرضوئية **cellules photo-électriques** . إنما المؤسف هو أن هذه الطاقة الحديثة الاكتشاف لا يمكن استعمالها ، حاليًا ، في غير المجالات الفردية . ذلك لأنه يجب ، عمليًا ، احتجاز أشعة يرسلها شغف شمسي لا تقل مساحته عن الـ ٥٠٠٠ هكتار لأجل الحصول على كميّة من الكهرباء تعادل تلك التي تولّدها واحدة من المحطات الذرّية .



– عَلامَ الانجرافُ في تيّارِ التنعّمِ والرّفاهيةِ؟ أَلَمْ يَعِشْ أَجدادُنا في غنًى عن هذا كلِّه؟ سَنقتديَ بهم مُنذُ الآن.
وما أن أَطَلَّ ظُهرُ السَّبْتِ حتى ابتعدَتْ زينه عن فُرنِ الغاز، وفي المَساءِ كان نبيل يبدو مَنهوكَ القِوى. أَما يومُ الأَحَد فكان يومًا حزينًا مملاًّ إذ خلا من الاستماع إلى الراديو وَمُشاهدةِ التلفزيون وخُصوصًا من نُزهَةِ السيَّارة، وفي عَشيَّتِهِ كانت أَيدي صاحبَيْنا مُثخنةً بالجِراحِ من كَثْرةِ ما قاما به من أعمالٍ منزليَّةٍ كَتنظيفِ الأَرضِ والسجّادَةِ بالمِكنسَةِ اليَدَويَّة وركشِ الحَديقَةِ وتَعشيبِها. أَما يوم الإثنينِ فقد عادَ الفَرَحُ يَلوحُ على مُحيًّا نبيل لأَنَّه قَرَّرَ العَودَةَ إلى آلياتِه ولكِن دونَ تَبذير.
– بالطبع، هذا أَكثَرُ فرحًا واقلُّ استِسلامًا للمتاعِب.
فَأَجابَتْ زينه وهي تَنزعُ مِئزَرَها مُبتسمةً: أنا موافِقة يا عزيزي، وقد قَبلتُ حُجَجَكَ بطاقَةٍ جِدّ... قويّة!





Textes et illustrations par Alain GRÉE

ظهر هذا الكتاب بالفرنسية تحت عنوان :

L'ÉNERGIE dans la collection «*Cadet Rama*». Éditions CASTERMAN, S.A., Tournai, Belgique

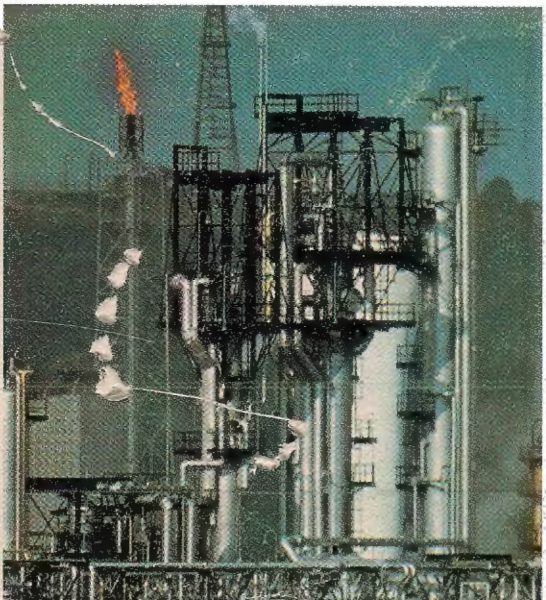
٨٠/٢/٨–١٠–٣٣٨٤



ظهر من هذه المجموعة:

١ - الجبل
٢ - البحر
٣ - الغابة
٤ - المزرعة
٥ - الجدول
٦ - المدينة
٧ - البواخر
٨ - النفط
٩ - القطارات
١٠ - طرق النقل
١١ - التلفزيون
١٢ - الطائرات
١٣ - السيّارة
١٤ - الأطلس الصغير
١٥ - الألعاب الرياضيّة
١٦ - الكهرباء
١٧ - الطيور
١٨ - الفضاء
١٩ - المياه
٢٠ - الطاقة







توزيع: المكتبة الشرقيّة - ساحة النجمة
ص.ب: ١٩٨٦ - بيروت. لبنان